从《阿凡达》看 3D 动画在影视特效前沿技术中的运用分析

摘　要：3D 技术处于飞速发展时期，影响了电影行业的发展。不管是动画片《玩具总动员》，还是电影《阿凡达》都将 3D 技术全面应用于电影制作中，将其价值发挥得淋漓尽致。3D 电影给受众提供了视觉上的盛宴，给创作者提供了先进的 CG 角色制作技术、拍摄技术以及显示技术等。

关键词：《阿凡达》；3D 动画；影视特效
中图分类号：J967　　文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2017）12-124-02　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2017.02.038

■文 / 张煜坤

1. 3D 技术以及 3D 电影的具体涵意

1.1 3D 技术的概念

3D 为“Three Dimensions”，其中“Dimension”代表维度，“Three Dimensions”一般是指有三种维度。一个物体的三维描述一般包括长、宽、高三方面才可以形成我们所说的“立体”。因而，世间上每个处于三维空间中的立体都包括长、宽、高三种属性。通俗来讲，3D 是长宽两个平面物体的对立体。人利用双眼观看物体的时候，由于两只眼睛的距离不同所以看到的物体角度也不同，若将其中的一只眼睛遮挡上能发现看到的物体效果和双眼所看效果有较大的不同，其实双眼看事物能呈现出上下、左右、远近三个维度的感知，从而形成立体的视觉，并将真实空间中的事物全部映射到我们的眼睛里，影像是通过立体形式呈现出来的。

1.2 3D 电影的涵义

3D 电影与传统电影在技术上有很多不同之处，在拍摄时 3D 电影便利用光学原理使用了新的拍摄方式。在观看 3D 电影时，观众需要佩戴专用的立体眼镜，否则由于 3D 电影的偏振光技术影响，很多画面无法正常观看。佩戴偏振片制作而成的眼镜后，由于光的偏振效果，能够使人所观看到的视觉效果产生立体感。人们将这种能够有身临其境感觉的立体影响电影定义为 3D 电影。3D 电影通过将两个不同的影像相互重合，利用人眼的左右视觉差异和大脑的图像处理能力来呈现立体效果。在 3D 眼镜通过偏振片，将左眼和右眼接收到的光线进行区分，左眼只能看见拍摄时摄影机从左侧拍摄的画面，同理右眼如是，在图像传递到大脑中后，便会被大脑处理成立体的影像。对于电影创作者来说，3D 电影范畴并不仅仅局限在上述内容之中。所有应用 3D 技术的电影都应该称之为 3D 电影。譬如玩具总动员这部动画电影在拍摄时便应用了 3D 电影技术，因此其也是 3D 电影中的一种。

2. 3D 技术在电影制作中的应用范围

2.1 剧本讨论

对阿凡达这样的电影来说，在电影开拍之前要进行合理细致的策划工作。需要了解导演的主要创作要求，同时还需要同相关技术人员进行交流与沟通，对其需要的相关设备要有所准备。电影剧本能否最终得以通过，很大程度上取决于相关制作过程中是否能够将导演心中所构想的画面完美地呈现出来，是否能够达到其所希望的画面质量。卡梅隆曾经说过在阿凡达处于构想阶段时，当时的技术是完全不可能实现其构思中的画面的。

2.2 概念设计与分镜故事版的制作

概念设计中包括了角色和道具以及二维场景，由此决定电影的整体风格和色调。分镜故事版是通过参考剧本进行的分镜头拍摄，通过二位场景和建筑等等镜头活动来描绘相应的情节。这两个环节的工作能够为后期的 3D 电影制作提供足够的画面参考。

2.3 3D 模型设计

3D 模型的设计工作对于 3D 电影本身非常重要，3D 模型是整部 3D 电影中最重要的画面组成，包括了场景和角色的 3D 制作。整体过程由技术人员通过相关软件制作而成。

2.4 3D 场景建立

在建立 3D 场景的过程中主要有两种技术方式可以满足相关要求，同时也是最常用的两种方式。第一，利用计算机软件的 3D 场景建模技术来完成 3D 场景的制作工作。这种方式有很大的缺点，其一便是工作量巨大，很难在短时间之内完成，对于技术的要求也比较高，整体制作成本有所增大。其二便是利用计算机软件所制作出来的画面在真实感上会有很大的降低，画面整体质量不高，和真实拍摄的画面相比差距明显。第二，利用 3D 追踪技术进行拍摄，拍摄时先用摄影机对真实的场景进行拍摄，之后再将其用计算机进行后期处理，从而还原到计算机建模之中。通过这种模式所构建的 3D 场景相对于纯计算机软件独立制作而成的场景，在工作量上要相对较少，有利于影片成本的控制工作。同时，由于其拍摄的是真实场景，所以其画面感非常强，真实性更是计算机模拟软件所不能比拟的。同时在拍摄的过程中便可以将 3D 摄影的技术融入到画面当中，这种拍摄手法对于后期制作有很大的益处，能够为后期 3D 视觉效果的制作打下基础。

2.5 贴图材质与灯光效果制作

灯光效果制作均由灯光师对其进行光处理，通过对材质细致的描摹，以奠定 CG 场景整体色调，然后借用灯光效果渲染每个镜头。

2.6 动画

动画师可以结合具体的剧情需要，分镜头地为观众呈现出故事内容。故事内容的呈现需要借助于动画，动画设定的对象是角色或者其他的活动场景，设定期间可以使用人工关键帧设定，或者动作追捕器设定动画。使用何种设定方案就要基于具体的动作场景，但最终的目的均是让人物的表达更具生动性。如《阿凡达》，卡梅隆导演就是使用先进的技术开展动作捕捉。

3. 3D 动画在影视特效中的应用

3.1 3D 拍摄技术

3.1.1 实景拍摄

为更好地拍摄具有 3D 视觉效果的真实场景，所有的 3D 实景拍摄系统都是必备的。卡梅隆导演在进行高难度拍摄的时候，对 3D 实景操作进行改进，解决原来 3D 拍摄中由于摄影机笨重所有很难达成高难度拍摄的缺陷。3D 实景拍摄是由摄像机和两个高清镜头构成的，使用高清镜头是由于其体积较少，移动方便，且能抓拍不同的角度，摄像机的体积较大，且很笨重，移动不方便，部分角度很难触及到，但是摄像机的平稳性和画面质感是高清摄像头无法达到的，所以就要两者配合，利用各自的优势，灵活地调节摄像机和高清镜头。配合不同数字镜头使用分光滤镜的方式，让所有的景物都能直接进入到镜头中。在折射和反射路径不同的情况下，使用两台摄像机分别进行记录，这就犹如我们的双眼，可以提供不同的视觉将所有的透视信息全部反馈给大脑，从而形成三维视觉。

3.1.2 虚拟拍摄系统

虚拟拍摄是在虚拟的 CG 场景中，利用虚拟摄像机拍摄 3D 场景，拍摄时先要将场景内的所有的实体场景用摄像机记录下来，通过定位追踪的方式，完成场景搭设后，使用 3D 模型软件后期制作人物或者辅助场景，然后将计算机内存在的真实场景就会变成虚实结合的场景。在呈现出虚拟场景的时候，要多使用虚拟摄影机，用以变化不同的角度和方向。

3.2 3D 影像呈现技术

电影院观看时若能看到真实的 3D 情景，主要是依靠 3D 影像进行的技术搭设。其实 3D 影像中的内容较为繁杂，且使用中有优势更有劣势，所以观影期间需要考虑采用何种方式能达到最好的观影效果。考虑的时候先要从设备条件、3D 影片的数据等方面入手。如比较熟悉的《阿凡达》，电影院观影的时候均是使用眼镜式的 3D 影像进行技术呈现，其中使用的 3D 影像技术是偏光式的。原因是《阿凡达》拍摄期间所使用的拍摄 3D 技术均是使用单机双镜头拍摄的，其实两个镜头就与人的双眼有着相似之处。这类的 3D 拍摄技术能产生的数据类型均是使用专门的眼睛式 3D 影像技术。但裸眼式 3D 影像能呈现出的技术就要使用全面的 3D 数据信息。3D 影像呈现技术中，我们能根据所需的技术手段选择需要的设备，可以将其分成两类：第一类是要佩戴立体眼镜的 3D 影像呈现技术。所有的观众都要佩戴立体眼镜，这种立体眼镜能让人的左眼和右眼看到不同的视觉影像。其实 3D 影像呈现技术就是在这个原理的前提下开设的；第二类是裸眼式的 3D 影像呈现技术，该 3D 影像呈现技术能让观众不需佩戴任何立体眼镜的情况下能获取真实的 3D 视觉呈现效果。

3.3 3D 视觉效果的后期制作

3.3.1 单机双镜头

在电影《阿凡达》中，是通过卡梅隆导演研发的单机双镜头进行 3D 实景拍摄的，在最后形成的画面中是通过 3D 图像处理后的数据文件，这种处理技术一般在进行后期制作过程中非常便捷。

3.3.2 双机双镜头

如果是通过双机双镜头的 3D 拍摄系统形成的各种文件，是与观众两眼对应的两个同步的图像文件。由于双机双镜头的 3D 拍摄系统生成视频后，需要进行后期处理，一定要在对软件进行后期制作时将两路视频文件进行同时导入之后，再进行编辑这两路视频文件，其中涉及到剪辑、调色、制作后期效果等。如果制作过程中没有做到全部同步，不但 3D 视觉效果的呈现大打折扣，2D 的视觉质量也会下降。所以视频文件保存的时候均使用 2D 视频保存方式，故此 2D 视频的后期很多内容能直接调整和编辑，包括 EDIUS、大洋、AfterEffect、premiere 等。

4. 结束语

近年来随着计算机硬件水平的提高和三维动画软件的普及，三维动画技术除了在影视方面应用越来越广，还在广告、建筑、医疗、教学等领域不断拓展。特别是 VR 虚拟现实技术的兴起，使三维动画在仿真领域大展身手，使得一些军事国防领域也越来越多地涉及到三维动画技术，可以预想未来的军事训练可以像看一场电影一样轻松容易，而普通的观众走进影院也能通过三维动画仿真感受一场真实感很强的战斗。电影《阿凡达》的战争场面现在还历历在目，这是 3D 技术给我们带来的视觉享受，如果虚拟现实领域越来越成熟，这部电影将给我们带来不仅仅是视觉的体验，我们也将走进影院感受一场真正的战争。媒

参考文献

[1] 景立辰 . 试论 3D 技术在电影制作中的应用——以《阿凡达》为例 [D]. 河北师范大学，2013.

[2] 刘姝婧 . 三维影视特效技术在动画电影产业中的发展历程 [D]. 北京林业大学，2012.

[3] 刘静 . 浅析三维动画特效在动画电影中的应用研究 [D]. 东北师范大学，2013.

（作者单位：哈尔滨飞行学院）